



Universidade de Brasília

**FACULDADE UnB PLANALTINA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS RELACIONADOS AO
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO EVOLUTIVO NOS
PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE CIÊNCIAS
PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

**AUTORA Haianne Santos Souza
ORIENTADOR: Danilo Arruda Furtado**

**Planaltina - DF
Julho 2013**



Universidade de Brasília

**FACULDADE UnB PLANALTINA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS RELACIONADOS AO
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO EVOLUTIVO NOS
PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE CIÊNCIAS
PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

**AUTORA Haianne Santos Souza
ORIENTADOR: Danilo Arruda Furtado**

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Banca Examinadora, como exigência parcial para
a obtenção de título de Licenciado do Curso de
Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade
UnB Planaltina, sob a orientação do Professor
Danilo Arruda Furtado.*

**Planaltina - DF
Julho 2013**

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como estamos acostumados a ver o mundo”. (Albert Einstein)

AValiação DOS OBJETIVOS RELACIONADOS AO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO EVOLUTIVO NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Haianne Santos Souza¹

RESUMO

O presente trabalho procurou realizar uma avaliação crítica dos objetivos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de ciências naturais do ensino fundamental. Mais especificamente no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento evolutivo. Nossa análise aponta para uma série de evidências que mostram a falta conexão, a redundância e a incompletude de muitos dos objetivos propostos nos PCN quando relacionados ao desenvolvimento de um pensamento evolutivo por parte dos educando e educador, o que pode dificultar a compreensão das ciências naturais em sua simultânea unidade e multiplicidade.

Palavras-chaves: Parâmetros Curriculares Nacionais, Pensamento evolutivo e níveis de organização.

1 - INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um pensamento evolutivo por parte do estudante implica na construção de sua capacidade de conceber o mundo de modo espaço-temporal. Trata-se de o estudante desenvolver uma visão científica do mundo segundo a qual a estrutura espaço-temporal do universo transformou-se ao longo do tempo com o aparecimento de novos níveis de organização morfofuncionais. O universo espaço-temporal é organizado como uma hierárquica de níveis de organização morfofuncionais e sua evolução é a sequência nas transformações morfofuncionais ocorridas ao longo do tempo (SIMON, 1962). As transformações morfofuncionais ocorrem tanto no interior de cada nível de organização, quanto pela emergência de novos níveis de organização. O tempo é tanto a duração/sucessão morfofuncional das entidades que constituem os níveis de organização, como a duração/sucessão hierárquica e evolutiva dos próprios níveis de organização espaço-temporais do universo. A concepção de mundo onde o espaço-tempo evolui, integra, organiza, unifica e dá coesão ao universo como um todo.

A explicação reducionista do mundo que permeia o ensino de ciências em associação à disjunção que se faz entre natureza, ser humano e sociedade, (BEHRENS e OLIARI, 2007) para nos concorre para a falência no desenvolvimento do pensamento evolutivo. O entendimento reducionista e disjuntor dificulta o desenvolvimento de um pensamento evolutivo. Isto porque, sob este paradigma, o foco de estudo é primordialmente o espaço, a forma da matéria, a coisa, enquanto que o tempo é entendido como uma derivação do espaço. Esta perspectiva enfatiza o entendimento do tempo como sucessão, movimento das formas, em detrimento da propriedade da duração das essências no tempo. Sob este paradigma, hegemônico na ciência atual, as propriedades funcionais derivam dos movimentos das formas. Mais especificamente, os níveis de organização são estudados como entidades espaciais, enquanto o tempo é entendido apenas em seu aspecto de funcionamento da organização interna; a duração e a sucessão de transformações ocorridas em seus constituintes. Esta concepção do tempo dissocia ou tende a desconsiderar a manifestação do tempo evolutivo. Perde-se com isto o fundamento do pensamento evolutivo, que é a noção de integração e

¹ Curso de Ciências Naturais - Faculdade UnB de Planaltina

unidade entre todas as coisas, uma vez que todas derivam de transformações herdadas a partir de uma ancestralidade comum.

O paradigma da complexidade considera a emergência de novos níveis de organização do universo como os marcos fundamentais da evolução do universo espaço-temporal. Esta perspectiva concebe o tempo em seu duplo aspecto de sucessão/duração, isto é, integra o tempo diversificador, a sucessão, o devir, as transformações, o movimento da forma; e o tempo conservativo, a duração, o ser, a permanência da existência da essência. Considera tanto o aspecto sucessional das existências quanto a duração das essências no tempo.

A evolução do universo manifesta-se nos níveis de organização vivos como uma evolução biológica, com mecanismos evolutivos próprios e propriedades e características morfofuncionais irredutíveis aos níveis de organização que as compõe. A evolução biológica só pode ser compreendida no caso do desenvolvimento de uma cosmovisão evolutiva da vida (e do universo). O desenvolvimento de uma cosmovisão evolutiva por parte do estudante, que reconhece a si mesmo como fruto de um processo evolutivo de sucessivas transformações morfofuncionais nos níveis de organização universo e ao mesmo tempo diretamente responsável pelas novas transformações que se sucederão no universo, deveria ser o objetivo maior do ensino de ciências naturais.

Entende-se por evolução biológica as mudanças genéticas, morfofisiológicas e/ou comportamentais entre gerações nas populações de uma determinada espécie que descendem de um ancestral comum.

Para que o estudante em desenvolvimento compreenda o conceito de evolução faz-se necessário a incorporação de vários conhecimentos e conceitos que substanciam este entendimento, por exemplo, relacionados com: níveis de organização; tempo geológico; formação do sistema solar e da terra; origem da vida; conceito de vida; variabilidade de indivíduos em uma população; relações entre os seres vivos e o seu ambiente; extinção e registro fóssil; ciclos de vida, reprodução e herdabilidade; estrutura do DNA e mutações; conceito de evolução biológica; entre outros. A construção deste entendimento deriva, portanto, do acúmulo de conhecimentos já existentes e sua associação com novos conhecimentos ao longo do desenvolvimento do estudante. Defendemos a ideia de que o pensamento evolutivo só aflora caso esta diversidade de conhecimentos seja organizados apresentado em sequência lógica e coerente, o que possibilita aos estudantes a compreensão de que a biologia é uma ciência essencialmente evolutiva.

Para que de fato o estudante desenvolva um pensamento evolutivo é necessário que esses conteúdos sejam introduzidos desde os anos iniciais do ensino fundamental, elaborados ao longo dos anos finais do ensino fundamental, culminando no desenvolvimento do pensamento evolutivo durante as séries do ensino médio com um pensamento evolutivo já desenvolvido estando preparado para entender a evolução.

O desenvolvimento do pensamento evolutivo, por parte dos educandos, deve refletir a compreensão, por exemplo, de que a vida teve uma origem, de que os organismos descendem de uma ancestral comum, de que a variabilidade e a diversidade dos seres vivos é um reflexo da ação dos mecanismos evolutivos, de que a extinção é também participam do processo de evolutivo. Nesse sentido é importante que os currículos escolares tragam em sua essência esses conteúdos como essenciais para o desenvolvimento e compreensão do conceito de evolução.

2 - JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E METODOLOGIA

Para que se desenvolva o pensamento evolutivo no contexto do ensino de Ciências Naturais é preciso que o conteúdo de ciências seja exposto de modo integrado, abarcando as mais diversas áreas do conhecimento humano. Nesse sentido é muito importante que o principal documento norteador da organização estrutural e pedagógica do ensino brasileiro, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ensino fundamental, não só valorize as ciências naturais em sua completude e interdisciplinaridade, mas que reflita esta valorização em seus objetivos. Por este motivo, justifica-se a avaliação dos PCN de ciências no que diz respeito à sua contribuição para o desenvolvimento do pensamento evolutivo.

Os PCN são notadamente tomados como base para elaboração das orientações curriculares de cada estado, e ambos os documentos são os balizadores para elaboração de um dos principais recursos didáticos utilizados em sala de aula para o ensino de ciências: o livro didático (JUNIOR et, al 2008). Por esse motivo é necessário que este recurso seja elaborado com as qualidades que possibilitem a compreensão das ciências e o desenvolvimento do pensamento evolutivo. Esse mesmo recurso didático, infelizmente, ainda é utilizado, não como um guia, mas como um manual de ensino, sistematizado e acrítico, por parte dos profissionais da educação em ciências. (FRISON 2009).

Nossa investigação parte da realidade encontrada nas salas de aula do ensino médio e superior da falência de ter sido desenvolvida nos estudantes uma visão evolutiva da natureza. As causas para esta falência são múltiplas e complexas. Este trabalho o objetivo de avaliar em busca de aspectos que concorram para a falência no desenvolvimento do pensamento evolutivo por parte dos educandos e educadores. O foco específico da nossa investigação é a avaliação diagnóstica de possíveis dificuldades induzidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de ciências para o Ensino Fundamental. Portanto, pretendemos realizar uma análise crítica dos PCN de ciências em relação ao desenvolvimento do pensamento evolutivo.

A cadeia de documentos norteadores que se estabelece entre a normatização federal e a sala de aula pode ser organizada, ainda que de modo muito simples, na sequência: PCN de ciências, orientações curriculares e livros didáticos. A análise dos PCN constitui apenas um ponto de partida para realizar a análise crítica dos parâmetros curriculares para o ensino de ciências no Distrito Federal e os livros didáticos recomendados para uso nas escolas públicas de ensino fundamental.

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso é a análise dos objetivos dos PCN de ciências para o ensino fundamental sob a perspectiva do desenvolvimento do pensamento evolutivo por parte dos educandos e educadores.

A metodologia de estudo empregada foi a leitura crítica dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais para as séries iniciais e finais do Ensino Fundamental. A análise deste texto procurou primeiro identificar quais objetivos propostos no documento estão diretamente relacionados ao desenvolvimento de um pensamento evolutivo (aquele que considera o universo e a vida como uma sucessão de transformações derivadas de ancestralidade comum). Em seguida, cada objetivo selecionado foi analisado no sentido avaliar sua clareza, adequação, completude e especificidade em relação ao desenvolvimento do pensamento evolutivo.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ensino fundamental tem como principal objetivo garantir, a todas as crianças e jovens brasileiros, o direito de usufruir dos conhecimentos reconhecidos como significativos para o exercício da sua cidadania. Suas diretrizes são voltadas para a estruturação ou reestruturação dos currículos escolares de todas as séries na rede de ensino público brasileira. O objetivo principal dos PCN é o de estabelecer os princípios fundamentais que servirão de parâmetros para a elaboração dos currículos relacionados à educação formal na rede pública de ensino no país, bem como à própria construção das relações entre a escola e a sociedade no cotidiano.

Os PCN são organizados em áreas de conhecimentos interligadas através de temas transversais. Optou-se pelo termo “área de conhecimento” por transmitir a ideia de integração de conhecimento em diferentes disciplinas (interdisciplinaridade). As áreas do conhecimento categorizadas no PCN são: Língua Portuguesa, Língua Estrangeira, Matemática, História, Geografia, Artes, Educação Física e Ciências Naturais.

3.2 - PCN de Ciências Naturais

Os PCN de Ciências Naturais são voltados aos educadores com objetivo de servir de guia para o desenvolvimento das práticas pedagógicas de ciências naturais. A estrutura dos PCN de ciências naturais propõe uma renovação no ensino de ciências, orientando os educadores para a necessidade de elaborar um currículo capaz de responder ao grande avanço do conhecimento científico e à necessidade de constituir uma síntese deste conhecimento (BRASIL. MEC, 1998). Neste sentido, os PCN de ciências naturais propõem que ao final do processo de ensino aprendizagem os educando sejam capazes de:

- Compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;
- Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes;
- Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento. (p. 33).

Tomados em conjunto, estes objetivos revelam a intenção de desenvolver a cidadania a partir do reconhecimento da influência histórica e cultural no desenvolvimento da ciência e das visões de mundo, bem como a intenção de ensinar ao cidadão conceitos científicos relacionados ao uso cotidiano destes conhecimentos. Das três questões fundamentais, a saber: de onde viemos? Quem somos? Para onde vamos? Estes objetivos fundamentais do PCN de ciências naturais enfatizam a terceira pergunta, procurando indagar sobre as raízes históricas do conhecimento e o uso pragmático do conhecimento no cotidiano, mas o faz, em nosso ponto de vista, em detrimento das raízes evolutivas e do uso filosófico do conhecimento, que derivam, sobremaneira da inquisição das duas primeiras perguntas. Aqui, podemos oferecer uma primeira, e muito profunda crítica aos objetivos dos PCN de ciências naturais para o ensino fundamental: Eles não concorrem para o desenvolvimento integral do educando e do educador.

Estamos diante de uma dicotomia ainda indissolúvel, que se estabeleceu entre os que poderíamos chamar de educadores conteudistas, defensores do ensino de conteúdo aprofundado e de extensa análise dos fenômenos naturais; e aqueles que poderiam ser chamados de educadores finalistas, determinados em ensinar tão somente aquilo que aparenta ser de interesse pragmático e cotidiano. Desde já afirmamos a intenção de refletir sobre a possibilidade de organizar uma prática pedagógica que leve em consideração, simultânea e indissociadamente a análise do conhecimento científico e sua síntese. Síntese esta, baseada não somente no uso do conhecimento, mas sobremaneira, no auto-reconhecimento de si mesmo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) de ciências naturais, ressalva que os alunos sejam capazes de desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender, bem como desenvolver habilidades relacionadas a capacidade de questionar processos naturais e aquisições tecnológicas, identificando regularidades, apresentando interpretações críticas e cogitando possíveis transformações e evoluções.

As Orientações Curriculares Nacionais de Ciências para o Ensino Médio, tomando os PCN como base, propõem quais habilidades o educando deve desenvolver, tais como: conhecer fundamentos básicos da investigação científica; reconhecer a ciência como uma atividade humana em constante transformação, fruto da conjunção de fatores históricos, sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos, e, portanto, não neutra; compreender e interpretar os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade e no ambiente (BRASIL, 2006, p. 20).

As Orientações Curriculares de Biologia para o Ensino Médio do Distrito Federal enfatizam que o ensino deve ser sistematizado de modo a promover uma aprendizagem que permita aos estudantes compreender o mundo, a origem, a evolução da vida e sua diversidade. Criando, assim, condições que desenvolvam e incentivem a tomada de atitudes e hábitos relacionados à promoção da saúde individual e coletiva, e à melhoria da qualidade de vida (BRASÍLIA, 2008, p. 24).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) do ano 2000 propõem que a biologia seja trabalhada de modo a possibilitar a compreensão do surgimento, da diversificação e da evolução da vida dentro de uma escala geológica.

- A compreensão do surgimento e da evolução da vida nas suas diversas formas de manifestação demanda uma compreensão das condições geológicas e ambientais reinantes no planeta primitivo. O entendimento dos ecossistemas atuais implica um conhecimento da intervenção humana, de caráter social e econômico, assim como dos ciclos de materiais e fluxos de energia. A percepção da profunda unidade da vida, diante da sua vasta diversidade, é de uma complexidade sem paralelo em toda a ciência e

também demanda uma compreensão dos mecanismos de codificação genética (p. 09).

Sobre a biologia evolutiva, as Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio ressaltam que os conteúdos estudados devem propiciar aos estudantes a compreensão de vida como uma manifestação de sistemas organizados e integrados, estando esse sistema em constante interação com o ambiente físico-químico. No entanto o estudante deve reconhecer que esses sistemas se perpetuam por meio da reprodução e se modificando ao longo do tempo através de processo evolutivos (BRASIL, 2006).

Tomados em conjunto, os PCN servem como referência para a elaboração das Orientações Curriculares das diferentes Unidades da Federação. As Orientações Curriculares do Distrito Federal para o ensino fundamental tem como objetivo nortear o processo de ensino e aprendizagem nas suas escolas. Assim como os PCN, as orientações curriculares de ciências naturais do Distrito Federal pretendem que os estudantes desenvolvam certas habilidades, tais como: elaborar critérios que auxiliem na tomada de decisões pessoais e coletivas; desenvolver a capacidade de analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos de seu cotidiano e do mundo, com a finalidade de utiliza-los em diversas situações, trabalhando e construindo e produzindo novas informações, novos conceitos e novos procedimentos (BRASÍLIA, 2008).

Uma análise superficial dos PCN e das Orientações curriculares do Distrito Federal para o ensino de ciências, tanto no ensino médio quanto no fundamental, também revelam a mesma intenção finalista que se contrapõe à perspectiva conteudista. Reconhecemos o fracasso do ensino de ciências sob uma perspectiva conteudista, massificante, burocrática, desinteressante e na maioria das vezes, inútil, mas não concordamos com uma perspectiva que lhe seja diametralmente oposta, que desdenha do valor do conhecimento analítico, e oferece uma síntese somente relacionada ao aspecto histórico e pragmático do conhecimento. Novamente acenamos para a uma concepção do ensino de ciências naturais que seja simultaneamente analítica e sintética; pragmática e epistemológica; histórica e evolutiva. Que, ao invés de estar calcada em um paradigma reducionista e disjuntor, esteja alicerçada no paradigma da complexidade.

3.3 - O Pensamento Evolutivo nos PCN de Ciências

O PCN de ciências elaborado para os anos iniciais do ensino fundamental (2º a 5º ano) propõe que os alunos sejam capazes de "compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante (...)" (BRASIL. MEC, 1997). A análise pormenorizada deste documento revela a presença de paradoxos e contrassenso. O documento claramente reconhece a importância do pensamento evolutivo, quando pretende, por exemplo, que a natureza seja compreendida pelo estudante como um todo dinâmico do qual o ser humano faz parte, mas paradoxalmente, o documento exacerba sua ênfase nos aspectos históricos e pragmáticos do conhecimento. O contrassenso advém da estruturação do ensino de ciências fundado na organização do conhecimento em grandes eixos temáticos. Nas séries iniciais do ensino fundamental são três grandes eixos, a saber: 1- Ambiente; 2- Ser Humano e Saúde; 3- Recursos tecnológicos. Nas séries finais do ensino fundamental são quatro grandes eixos temáticos: 1-Terra e Universo; 2- Vida e Ambiente; 3-Ser Humano e Saúde; 4- Tecnologia e sociedade.

Esta separação, além de enfatizar o aspecto histórico e pragmático do conhecimento, dificulta o desenvolvimento do pensamento evolutivo, pois, de acordo com o paradigma disjuntor, tende a enfatizar a separação entre a natureza e o ser humano e a sociedade. Como veremos mais adiante, os conceitos e conteúdos relacionados ao desenvolvimento do

pensamento evolutivo irão aparecer de modo esparso e desconectado em diferentes eixos temáticos, nos diferentes anos do ensino fundamental. Em nosso ponto de vista, a tentativa de sintetizar a enorme diversidade de conhecimentos organizando-o nestes eixos temáticos produz o efeito inverso ao pretendido. Muito antes de desenvolver uma compreensão integrada do mundo, ampliam a disjunção já estabelecida entre o homem e a natureza, que passa a ser vista somente como um objeto a ser utilizado para satisfazer necessidades e vontades humanas.

O desenvolvimento de um pensamento evolutivo seria mais eficaz se o conhecimento acerca do universo, da Terra, do ser humano e das sociedades fosse sintetizado de modo verdadeiramente integrado e indissociado. E acreditamos que a organização do conhecimento em um eixo histórico associado a um eixo evolutivo poderia melhor concorrer para o desenvolvimento da pretendida cosmovisão.

3.4 - Análise do PCN de Ciências Naturais para as Séries Iniciais do Ensino Fundamental

3.4.1 - 1º Ciclo - Séries Iniciais

Dentre os objetivos gerais expostos no PCN de ciências naturais para as séries iniciais do ensino fundamental, destacamos aqueles que, em nosso ponto de vista, estão associados ao desenvolvimento de um pensamento evolutivo:

1. Observar, registrar e comunicar algumas semelhanças e diferenças entre diversos ambientes, identificando a presença comum de água, seres vivos, ar, luz, calor, solo e características específicas dos ambientes diferentes;
2. Estabelecer relações entre características e comportamentos dos seres vivos e condições do ambiente em que vivem, valorizando a diversidade da vida;
3. Observar e identificar algumas características do corpo humano e alguns comportamentos nas diferentes fases da vida, no homem e na mulher, aproximando-se à noção de ciclo vital do ser humano e respeitando as diferenças individuais. (BRASIL. MEC, 1997, p. 46).

O objetivo 1 pretende que sejam comparadas as semelhanças e as diferenças entre os diversos ambientes, principalmente no que diz respeito à sua constituição, contudo, sem levar em consideração nem a estrutura nem a organização dos ambientes. Em nosso ponto de vista este objetivo contempla o conhecimento da diversidade dos ambientes de maneira incompleta, pois o foco está direcionado somente a um dos aspectos do ambiente, que é a sua constituição, desconsiderando em grande parte a estrutura de interdependência de seus constituintes e sua organização morfofuncional integrada.

O objetivo 2 gira em torno das relações existentes entre seres vivos e o ambiente em que vivem, mas não deixa evidente a relação de transformação recíproca que se estabelece entre os seres vivos e o ambiente. Ou seja, o fato de que os seres vivos possuem características morfofisiológicas e comportamentais que se adequam a determinados ambientes, ao mesmo tempo em que os próprios ambientes possuem características morfofuncionais e ecológicas derivadas das transformações causadas pelos próprios seres vivos que os constituem. Percebe-se que este objetivo pretende relacionar a diversidade de seres vivos com a diversidade de ambientes, contudo, não consegue transmitir a ideia reversa e complementar que é a relação entre a diversidade de ambientes e a diversidade nas atividades dos seres vivos sobre os ambientes.

O objetivo 3 trata do desenvolvimento dos corpos dos seres humanos sem nenhuma alusão a sua relação de interdependência com a natureza ou às semelhanças e diferenças nas estruturas dos corpos dos seres vivos. Este objetivo parece evidenciar a importância da noção de ciclo de vida, principalmente no que diz respeito à existência de variações no desenvolvimento de cada indivíduo, homens ou mulheres. Todavia, em nenhum momento este objetivo transparece a ideia de que estes padrões e essas diferenças são comuns a todos os seres vivos. Esta disjunção entre ser humano e a natureza, estabelecida tão cedo no desenvolvimento da criança, certamente trará consequências nocivas ao desenvolvimento de um pensamento evolutivo, pois no primeiro momento em que se apresenta o ciclo de vida a elas, isto é feito de modo particularizado em relação aos seres humanos. Por esse motivo, esse objetivo não se relaciona de modo evidente com os dois primeiros objetivos gerais expostos anteriormente.

A integração entre estes três objetivos poderia ocorrer com a organização dos conteúdos de diversas áreas do saber que concorressem para revelar a indissociabilidade entre ser humano e natureza, bem como revelar semelhanças e diferenças entre os seres humanos e outros seres vivos, principalmente levando-se em consideração que tanto as semelhanças quanto as diferenças entre eles derivam de uma ancestralidade comum herdada evolutivamente.

Nada impediria apresentar às crianças das séries iniciais e finais do Ensino Fundamental que a diversidade de ambientes, a diversidade de seres vivos, a relação entre os seres vivos e os ambientes, e a unidade da vida, que se estabelece em torno de um ciclo de vida (nascimento, crescimento, reprodução e morte). E que o ciclo de vida é comum a todos os seres vivos, multicelulares ou unicelulares, e que é herdado a partir de ancestrais comuns. É possível, e talvez necessário, ensinar às crianças a unidade da vida, desde o primeiro momento em que se pretende ensinar biologia a elas.

Partindo do reconhecimento, por parte da criança, de que existe uma diversidade de seres vivos e de ambientes, e que ela possui um ciclo de vida, poder-se-ia, por exemplo, mostrar a ela que todos os outros seres vivos também possuem ciclos de vida semelhantes. A partir da construção da árvore genealógica da criança, com o auxílio de fotografias da criança e seus familiares, pai, mãe, irmãos, avôs, avós, é possível trabalhar de modo comparativo a ancestralidade dela, evidenciando a ela as características comuns e diferentes entre seus ancestrais. Isso permitiria apresentar à criança a noção de que os seres se reproduzem e geram novos seres vivos com semelhanças e diferenças, concorrendo para o desenvolvimento de um pensamento evolutivo por parte da criança desde os anos iniciais de sua vida estudantil.

Tomados em conjuntos os objetivos gerais propostos pelo PCN de ciências para as séries iniciais do ensino fundamental, embora estejam focalizando aspectos importantes do conhecimento biológico, o fazem de maneira incompleta e fragmentada. Incompleta por que não deixam transparecer a ideia de que os ambientes, ainda que diversos, transformam-se naturalmente ao longo do tempo. A incompletude deste objetivo se traduz, por exemplo, nos livros didáticos que costumam apresentar as transformações ambientais apenas como derivadas da atividade humana, sem evidenciar ou enfatizar que estas transformações também ocorrem naturalmente, independentemente da ação do homem. Os objetivos gerais do PCN de ciências para as séries iniciais do ensino fundamental nos parecem incompletos porque enfatizam a disjunção homem/natureza/sociedade. Enfatizam também o reconhecimento de características físicas e comportamentais, bem como de um ciclo de vida somente nos seres humanos, todavia, deixando de sinalizar que todos os seres vivos também possuem ciclos de vida similares e características físicas e comportamentais semelhantes.

Enfim os objetivos gerais estão desconexos porque não dialogam entre si. Por exemplo, os objetivos gerais não deixam evidente a necessidade de se ressaltar a unidade da

vida através da integração entre os distintos conhecimentos multidisciplinares. O conhecimento do ciclo de vida dos seres humanos, e de suas características físicas e comportamentais não está associado ao conhecimento destes mesmos aspectos nos outros seres vivos. Também não se conectam o conhecimento do corpo do ser humano e o conhecimento da diversidade de ambientes e o conhecimento das diferentes relações ecológicas que se estabelecem entre os seres vivos e entre estes e o ambiente.

O primeiro ciclo do ensino de ciências naturais, que corresponde aos três primeiros anos do ensino fundamental está dividido em três eixos, a saber: 1- Ambiente; 2-Ser Humano e Saúde; 3- Recursos Tecnológicos. Em nossa análise identificamos nestes eixos seis objetivos específicos relacionados ao desenvolvimento do pensamento evolutivo, que destacamos a seguir:

1. Comparação de diferentes ambientes naturais e construídos, investigando características comuns e diferentes, para verificar que todos os ambientes apresentam seres vivos, água, luz, calor, solo e outros componentes e fatos que se apresentam de modo distinto em cada ambiente;
2. Comparação dos modos com que diferentes seres vivos, no espaço e no tempo, realizam as funções de alimentação, sustentação, locomoção e reprodução, em relação às condições do ambiente em que vivem;
3. Comparação do desenvolvimento e da reprodução de diferentes seres vivos para compreender o ciclo vital como característica comum a todos os seres vivos;
4. Comparação do corpo e de alguns comportamentos de homens e mulheres nas diferentes fases de vida — ao nascer, na infância, na juventude, na idade adulta e na velhice — para compreender algumas transformações, valorizar e respeitar as diferenças individuais;
5. Comparação do corpo e dos comportamentos do ser humano e de outros animais para estabelecer semelhanças e diferenças;
6. Interpretação das informações por meio do estabelecimento de regularidades e das relações de causa e efeito.

Os três primeiros objetivos estão relegados ao eixo Ambiente; os dois objetivos subsequentes estão relacionados ao eixo Ser Humano e Saúde; e o último objetivo está relacionado ao eixo denominado Recursos Tecnológicos.

O objetivo específico 1 nada mais é que a repetição do objetivo geral 1. Esta redundância gera confusão e não atua como deveria, ou seja, especificando de modo mais restrito, particular ou pormenorizado os objetivos gerais.

O objetivo específico 2 também se assemelha ao objetivo geral 2 no que diz respeito a comparação das características morfológicas e funcionais dos seres vivos e sua relação com ambiente, procurando abordar mais especificamente certas características vitais, como a alimentação, a sustentação e a locomoção. No entanto este objetivo não deixa evidente que esta comparação deve estar intimamente associada à noção de ancestralidade comum.

O objetivo geral 3 diz respeito ao desenvolvimento do corpo e do ciclo vital nos seres humanos, sem mencionar qualquer tipo de comparação com outros seres vivos. O objetivo específico 3 propõe que os temas do desenvolvimento do corpo e do ciclo vital sejam abordados de modo comparativo entre os seres vivos, mas não deixa evidente que esta comparação deva incluir os seres humanos. Este objetivo estaria mais completo caso deixasse evidente a necessidade de comparação entre os ciclos de vida e as características físicas e comportamentais dos diversos seres vivos incluindo os seres humanos. Este objetivo específico também deveria nortear a escolha de quais características morfofuncionais e

comportamentais devem ser comparadas entre os diferentes seres vivos. Em nossa opinião deveriam ser: a proteção, a percepção, a nutrição, a excreção, a sustentação, a movimentação, o metabolismo, e a reprodução. O desempenho das atividades vitais, indispensável para a sobrevivência dos indivíduos, é realizado por distintas estruturas morfofuncionais constituintes dos seres vivos.

O objetivo específico 4 é uma replicação o objetivo geral 3, que trata das características dos seres humanos sem compará-las às dos demais seres vivos. A ênfase é dada na valorização das diferenças entre as pessoas. Aqui temos um exemplo de disjunção homem/natureza, pois este objetivo 4 se encontra dentro do eixo temático Ser Humano e Saúde, longe da perspectiva evolutiva e ecológica abordadas no eixo Ambiente. Mas além da valorização da diversidade é preciso valorizar a unicidade entre os seres vivos, trabalhando em paralelo a comparação das semelhanças e diferenças entre seres humanos e demais seres vivos. A comparação das fases da vida do desenvolvimento dos corpos dos seres vivos, além de fácil abordagem, em nosso ponto de vista, tende a contribuir para o desenvolvimento do pensamento evolutivo.

O objetivo específico 5 pretende estabelecer semelhanças e diferenças entre o corpo e o comportamento dos seres humanos e dos animais, deixando de lado as plantas e os seres unicelulares. Nota-se claramente que os objetivos específicos 4 e 5 deveriam constituir um objetivo único. E novamente, dificulta-se o desenvolvimento do pensamento evolutivo, pelo fato de este objetivo situar-se no eixo Ser Humano e Saúde. Ou seja, esta comparação tende a considerar erroneamente o ser humano como “mais evoluído” e de considerar que a evolução foi teleológica, tendenciosa e progressiva na direção do ser humano. Além disso, o desenvolvimento destas comparações no eixo Ser Humano e Saúde separam ente conhecimento do conhecimento ecológico e evolutivo que procura desenvolver no eixo Ambiente.

O objetivo específico 6 pretende o desenvolvimento de um modo de pensar muito importante para o desenvolvimento do pensamento evolutivo. É imprescindível compreender que a evolução é a conservação/variação nas características morfofuncionais, comportamentais e ecológicas entre as gerações de seres vivos. A conservação de características e propriedades revela a presença de regularidades na natureza. Enquanto a variação e a diversidade de seres vivos denotam as relações de causa e efeito, de sincronidade e de sucessão presentes em quaisquer dos níveis de organização da natureza. Novamente ressaltamos que esse objetivo não pode estar associado a apenas um eixo, neste caso, o eixo Recursos Tecnológicos, mas deve relacionar-se a todos os eixos, uma vez que as regularidades e padrões perpassam todos os níveis de organização.

3.4.2 - 2º Ciclo- Séries Iniciais

Os objetivos gerais do PCN para segundo ciclo das séries iniciais do ensino fundamental são elaborações complementares dos objetivos gerais propostos para o primeiro ciclo das séries iniciais do ensino fundamental, como podemos verificar a seguir:

1. Caracterizar espaços do planeta possíveis de serem ocupados pelo homem, considerando as condições de qualidade de vida;
2. Compreender o corpo humano como um todo integrado e a saúde como bem-estar físico, social e psíquico do indivíduo;
3. Compreender o alimento como fonte de matéria e energia para o crescimento e manutenção do corpo, e a nutrição como conjunto de transformações sofridas pelos alimentos no corpo humano: a digestão, a absorção e o transporte de substâncias e a eliminação de resíduos;

4. Identificar diferentes manifestações de energia — luz, calor, eletricidade e som — e conhecer alguns processos de transformação de energia na natureza e por meio de recursos tecnológicos;
 5. Interpretar as informações por meio do estabelecimento de relações de dependência, de causa e efeito, de sequência e de forma e função;
 6. Valorizar a vida em sua diversidade e a preservação do ambiente.
- (BRASIL. MEC, 1997, p. 59)

O objetivo geral 1 tem uma relação direta com o objetivo geral 2 do primeiro ciclo, pois trata da relação homem e ambiente, mas novamente exposta de modo pragmático e finalista. Objetiva-se o conhecimento dos ambientes possíveis de serem ocupados pelos seres humanos, sem levar em consideração as relações recíprocas de transformações mútuas entre ambos. Este objetivo orienta para a abordagem de assuntos relacionados ao uso e sobrevivência do ser humano nos diferentes ambientes terrestres e ao impacto do uso e ocupação do ambiente. Contudo, ao restringir o tema somente às possibilidades e consequências ecológicas do uso do ambiente pelo homem, deixa de se considerar que os demais seres vivos também impactam, transformam e constroem o seu próprio ambiente. Em outras palavras, perde-se de vista a relação complexa concorrente e antagônica que se estabelece entre os seres vivos e o ambiente, no eu diz respeito ao circuito recursivo de organização e desorganização do ambiente pelos seres vivos e dos seres vivos pelo ambiente.

O objetivo geral 2 pretende salientar a importância do conhecimento do desenvolvimento do corpo e da manutenção da vida nos seres humanos. Este objetivo orienta no sentido da compreensão do funcionamento do corpo e da importância do cuidado com a saúde. Mais especificamente, este objetivo acena para o conhecimento das partes do corpo e de suas funções, bem como de sua integração que possibilita o funcionamento do organismo como um todo. Mas outra vez, deixa oculta a possibilidade de associar o funcionamento do corpo do ser humano com sua evolução biológica.

O objetivo geral 3, assim como o objetivo anterior, propõe o conhecimento sobre o desenvolvimento e manutenção do corpo humano, porém enfatizando somente algumas das atividades vitais, como a nutrição, o metabolismo e a excreção. Para entender o corpo humano de modo integrado é necessário o entendimento simultâneo das atividades vitais e dos órgãos e sistemas que as desempenham. Portanto, este objetivo não contempla todo espectro de conhecimentos necessários para conceber o corpo como vivo, deixando também evidente a relativa incompletude e desconexão quando tomados em conjunto os objetivos propostos para o segundo ciclo do ensino fundamental.

O objetivo geral 4 se restringe a expor apenas a manifestação de energia relacionada a luz, calor, eletricidade e som como fenômenos naturais, não levando em consideração as transformações de energia ocorridas nos seres vivos. É preciso deixar evidente que o tema da energia não é exclusivo da física e da química, mas também é fundamental no entendimento da biologia. Percebe-se, novamente, que a segregação do conteúdo nos eixos propostos dificulta a integração de diferentes temas e a transversalidade e a abordagem múltipla de um mesmo tema.

O objetivo geral 5 é uma derivação do objetivo específico 6 do primeiro ciclo, e novamente ressaltamos sua importância para o desenvolvimento do pensamento evolutivo, pois é imprescindível compreender que as relações entre as entidades na natureza se estabelecem de modo complexo, concorrente, antagônico e complementar. Esta perspectiva enxerga a complementaridade entre as relações de dependência e as relações de autonomia, que se estabelecem no interior e entre os níveis de organização existentes. As relações de autonomia e dependência estão diretamente ligadas às relações de causa e efeito, que por sua vez possibilitam a sequência dos eventos. Desse modo é importante que este objetivo perpassa

todos os ciclos, o que permitiria desenvolver nos estudantes a capacidade de compreender as regularidades, padrões, exceções e variabilidades existentes dentro dos níveis de organização e entre os níveis de organização.

O objetivo geral 6 propõe que se ensine a valorização da diversidade da vida e a preservação do ambiente. Apesar de serem valores importantíssimos, para um pleno desenvolvimento do pensamento evolutivo, seria preciso também valorizar simultaneamente a unidade da vida e a qualidade intrínseca dos ambientes de se modificarem. Unidade e diversidade da vida, bem como a preservação e a modificação dos ambientes são qualidades antagônicas, mas complementares. Além desta incompletude, este objetivo não especifica porque é realmente importante valorizar a vida e preservar o ambiente.

O segundo ciclo do ensino de ciências naturais também está dividido em três eixos, sendo eles: Ambiente, Ser Humano e Saúde, Recursos Tecnológicos. Em nossa análise identificamos seis objetivos específicos relacionados ao desenvolvimento do pensamento evolutivo, que destacamos a seguir. Os três primeiros relacionados ao eixo Ambiente; os três subsequentes relacionados ao eixo Ser Humano e Saúde:

1. Estabelecimento de relações de dependência (cadeia alimentar) entre os seres vivos em diferentes ambientes;
2. Estabelecimento de relação de dependência entre a luz e os vegetais (fotossíntese), para compreendê-los como iniciadores das cadeias alimentares;
3. Interpretação das informações por meio do estabelecimento de relações de causa e efeito, dependência, sincronicidade e sequência;
4. Estabelecimento de relações entre os diferentes aparelhos e sistemas que realizam as funções de nutrição para compreender o corpo como um todo integrado: transformações sofridas pelo alimento na digestão e na respiração, transporte de materiais pela circulação e eliminação de resíduos pela urina;
5. Identificação de limites e potencialidades de seu próprio corpo, compreendendo-o como semelhante, mas não igual aos demais para desenvolver autoestima e cuidado consigo próprio;
6. Interpretação das informações por intermédio do estabelecimento de relações de dependência, de causa e efeito, de forma e função, de sequência de eventos;

Os objetivos específicos 1 e 2 apontam para a importância de se desenvolver no estudante a percepção da dependência que se estabelece entre os seres vivos e o ambiente. Mas, novamente, estes objetivos carecem da ideia antagônica e complementar de autonomia, tanto a autonomia comportamental dos seres vivos em seu ambiente, quanto a autonomia do ambiente em permanecer ambiente, mesmo diante da morte e desintegração destes ou daqueles seres vivos. Outra crítica que se poderia levantar diante destes objetivos é a de que eles procuram enfatizar tão somente as relações de dependência ligadas à atividade vital da nutrição e à constituição das teias alimentares, em detrimento das relações de autonomia/dependência manifestas em outras relações ecológicas e em outras atividades vitais (reprodução, metabolismo, percepção, proteção, excreção, movimentação e sustentação).

Neste mesmo sentido, o objetivo específico 3 não pode ser um objetivo a parte, mas sim um objetivo que dá base a todo o conhecimento exposto nos objetivos 1 e 2, pois toda relação na natureza é de causa e efeito, estabelece sincronicidade com outras relações, e obedece a uma sequência temporal de eventos. Fica evidente que muitos dos objetivos expostos neste documento estão incompletos, obscuros e/ou carecem de interconectividade

entre si de maneira que isto dificulta a compreensão das relações existentes entre os seres vivos entre si e com o ambiente.

Analizados sob a perspectiva da escala espaço-temporal do universo transparece a carência de clareza na exposição dos objetivos do PCN de ciências. Os três primeiros objetivos específicos desse ciclo propõem um estudo, no eixo Ambiente, do mundo macro, dos animais e do ambiente, alijando os seres humanos desse estudo, como se o mesmo não tivesse nenhuma relação com os demais animais (e demais seres vivos, não contemplados nos objetivos). Em contrapartida, o estudo dos seres humanos é feito de modo destacado, no eixo Ser Humano e Saúde. Esta fragmentação tende a considerar o ser humano como destacado da natureza, como se não integrasse o mesmo ambiente que os demais seres vivos e como se as modificações no ambiente fossem, por um lado, apenas obra dos seres humanos, ou por outro, derivadas das atividades dos seres vivos sem considerar as do próprio homem como partícipes do mesmo processo ecológico.

O objetivo específico 4 também dificulta o desenvolvimento do pensamento evolutivo. Primeiro porque o foco é exclusivamente o estudo do corpo humano, depois porque são consideradas apenas algumas das atividades vitais que nosso corpo realiza, ao invés de apontar a integração entre os sistemas orgânicos dos corpos se opera na realização das oito atividades vitais (já enumeradas anteriormente). É evidente a importância do estudo do corpo humano, mas dificulta-se o desenvolvimento de um pensamento evolutivo quando este estudo é realizado de modo destacado e não integrado ao estudo dos corpos dos demais seres vivos. Principalmente porque este tipo de abordagem tende à compreensão, por parte dos estudantes, de que o ser humano é superior, mais importante e “mais evoluído” que os demais seres vivos. Acreditamos que um mínimo de estudo comparativo pode ser realizado já nas séries iniciais do ensino fundamental, e que este estudo comparativo, sim, concorre para o desenvolvimento de um pensamento evolutivo.

O objetivo específico 5 se relaciona com a crítica apresentada anteriormente no objetivo específico 4, que é a incompletude do mesmo. O objetivo específico 5 propõe compreender que o corpo de cada ser humano possui semelhanças, mas nunca é completamente igual ao corpo dos demais seres vivos. Contudo, o objetivo específico 4 assinala esta percepção apenas em relação aos seres humanos, mas não estende esta percepção em relação aos demais seres vivos, o que inclui a compreensão das principais semelhanças e diferenças existentes entre todos os seres vivos. Trata-se da compreensão da diversidade de corpos somente do ponto de vista psicológico, sem considerar a perspectiva evolutiva associada a esta percepção.

O objetivo específico 6 segue a mesma ideia do objetivo específico 3, anteriormente analisado e criticado. Estes objetivos ressaltam a importância para o desenvolvimento do pensamento evolutivo do reconhecimento por parte dos educandos e educadores dos padrões e regularidades na natureza, das relações de causa e efeito, das sequências de eventos e das relações indissociáveis entre forma e função. Toda a história da vida na Terra é uma sequência transformações espaço-temporais, onde as modificações manifestam padrões, regularidades, autonomias e dependências e relações de causas e efeitos entre formas e funções. Esse objetivo não abrange apenas a pletora de conhecimentos proposto para serem trabalhados no 2º ciclo do ensino fundamental, mas inclui todos os conhecimentos de ciências que devem ser trabalhados nos demais ciclos.

Em nossa avaliação, o conjunto de objetivos gerais e específicos dos PCN de ciências para as séries iniciais do ensino fundamental são confusos, redundantes, incompletos e desconexos.

3.5 - Análise do PCN de Ciências Naturais para as Séries Finais do Ensino Fundamental

3.5.1 - 3º Ciclo

O PCN de ciências naturais para as séries finais do ensino fundamental de 1998 propõe que a organização dos conteúdos favoreça o desenvolvimento de uma visão de mundo em que todos os elementos estão interconectados entre si, sendo o ser humano um dos agentes de transformação do mundo. Citamos abaixo alguns dos objetivos gerais relacionados ao desenvolvimento do pensamento evolutivo que constam no PCN de Ciências Naturais para o 3º ciclo das séries finais do ensino fundamental, particularmente:

1. Reconhecer que a humanidade sempre se envolveu com o conhecimento da natureza e que a Ciência, uma forma de desenvolver este conhecimento, relaciona-se com outras atividades humanas;
2. Valorizar o cuidado com o próprio corpo, com atenção para o desenvolvimento da sexualidade e para os hábitos de alimentação, de convívio e de lazer;
3. Valorizar a vida em sua diversidade e a conservação dos ambientes;
4. Caracterizar as condições e a diversidade de vida no planeta Terra em diferentes espaços, particularmente nos ecossistemas brasileiros;
5. Interpretar situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental relacionando informações sobre a interferência do ser humano e a dinâmica das cadeias alimentares; (BRASIL. MEC, 1998, p. 60-61).

O objetivo geral 1 propõe que seja salientada a condição histórica e cultural que os seres humanos herdaram dos primeiros homínídeos (e talvez desde a origem da vida) no que diz respeito ao conhecimento da natureza. Este objetivo também pontua que a ciência é um método de o ser humano conhecer a natureza e ressalta a importância de relacionar o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico com as demais atividades humanas. O ser humano vive em constante relação de construção, desenvolvimento e transformações de si e de seu ambiente. A percepção, por parte do educando, de que ambos, seres humanos e ambientes, se modificam ao longo do tempo é a base do pensamento evolutivo. E esta é uma concepção científica do mundo. É importante que o educando reconheça o valor e as limitações das ciências, não apenas conhecendo-a, mas também criticando-a, para construí-la. Nesse sentido seria muito importante que o este objetivo estivesse presente em todos os ciclos do ensino fundamental.

O objetivo geral 2 propõe que se transmita ao educando o valor dos cuidados para com o próprio corpo durante o desenvolvimento, físico, sexual, psicológico e social. Mas este objetivo não deixa claro que esta valorização e cuidado com o desenvolvimento do corpo devem ser feitas em conjunto com a valorização e cuidado do ambiente em que vive, pois a saúde do corpo está indissociada das condições ambientais. A ênfase no desenvolvimento da sexualidade e nos hábitos alimentares saudáveis é pertinente e talvez necessária, mas isto não significa que se deva desconsiderar a noção de que o desenvolvimento físico, psicológico e social faz parte de um desenvolvimento integrado. Este objetivo, conforme exposto, poderia conduzir a uma leitura somente focada no desenvolvimento da sexualidade e dos hábitos alimentares, deixando de valorizar o corpo em todos os seus aspectos.

O objetivo geral 3 é praticamente idêntico ao objetivo geral 6 do 2º ciclo e sua análise já foi realizada naquele contexto. Para se valorizar a diversidade da vida e a conservação dos ambientes faz-se necessário conhecer tanto a diversidade, quanto a origem dessa diversidade, que é evolutiva. Mas para atingir este objetivo em sua plenitude é importante que o estudante

desenvolva minimamente um pensamento evolutivo. É preciso reconhecer a unidade de todos os seres vivos, sejam eles, unicelulares ou multicelulares, e a importância de todos eles para a manutenção da vida na Terra. Além disso, é preciso reconhecer que todos os seres vivos, inclusive e sobretudo o homem são agentes transformadores do ambiente, e o ambiente é também agente transformador dos seres vivos. A valorização da vida e o respeito de cada indivíduo para com os outros seres vivos, e para com o ambiente só se tornam possíveis: quando há o reconhecimento, por parte de cada um, das profundas semelhanças que possuímos com outros seres vivos; quando se reconhece a origem comum a todos os seres vivos; quando se compreende o estado de integração ecológica entre os seres vivos entre si e com o ambiente; e quando se reconhece a capacidade de transformação os seres vivos e o próprio ser humano podem causar no ambiente.

O objetivo geral 4 pretende que se ensine ao estudante de ciências no ensino fundamental a relação entre a diversidade de seres vivos, seus planos corporais e comportamentos ecológicos, com a diversidade de ecossistemas. Pretende também dar ênfase aos ecossistemas brasileiros. O reconhecimento da relação de complementaridade entre as características de seres vivos e as características do ambiente é noção central na elaboração de um pensamento evolutivo. Não obstante, está oculta a possibilidade de construir esta cosmovisão evolutiva a partir destes conceitos, pois a relação entre a diversidade de seres vivos e a diversidade de ambientes só é ensinada sob uma perspectiva espacial: cada ecossistema possui características morfofuncionais distintas, por exemplo, climáticas ou geográficas. Uma perspectiva temporal poderia mostrar a mesma relação entre diversidade de seres vivos e de ecossistemas, incluindo, por exemplo, as noções de mudanças climáticas, de movimento dos continentes e de orogênese. A exposição poderia ainda ser realizada com o uso do exemplo a América do Sul.

O objetivo geral 5 propõe a construção da competência, por parte do educando, de reconhecer e interpretar as causas e consequências transformações ambientais. É muito importante que o estudante reconheça e interprete essas situações. Porém, o objetivo enfatiza somente o reconhecimento e a interpretação dos desequilíbrios ambientais causados pela atividade humana. Este objetivo também não sinaliza a importância de reconhecer e interpretar as situações de equilíbrio entre o homem e a natureza, e não somente as relações de equilíbrio na natureza selvagem. Em nenhum momento se incentiva a apresentar também as situações de equilíbrio e desequilíbrio que ocorrem naturalmente.

O terceiro ciclo do ensino de ciências naturais, diferentemente dos ciclos anteriores, está dividido em quatro eixos, sendo eles: 1- Terra e Universo; 2- Vida e Ambiente; 3- Ser Humano e Saúde; 4-Tecnologia e Sociedade. Em nossa análise identificamos para esse ciclo sete objetivos específicos relacionados ao desenvolvimento do pensamento evolutivo, três associados ao eixo Terra e Universo os três subsequentes relacionados ao eixo Vida e Ambiente, e o último relacionado ao eixo Ser Humano e Saúde:

1. Observação direta busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários do nascimento e ocaso do sol, da lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário;
2. Busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de universo.
3. Caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença da vida.

4. Investigação da diversidade dos seres vivos compreendendo cadeias alimentares e características adaptativas dos seres vivos, valorizando-os e respeitando-os;
5. Comparação de diferentes ambientes em ecossistemas brasileiros quanto a vegetação e fauna, suas inter-relações e interações com o solo, o clima, a disponibilidade de luz e de água e com as sociedades humanas;
6. Investigação de diferentes explicações sobre a vida na Terra, sobre a formação dos fósseis e comparação entre espécies extintas e atuais;
7. Caracterização do ciclo menstrual e da ejaculação, associando-os à gravidez, estabelecendo relações entre o uso de preservativos, a contracepção e a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, valorizando o sexo seguro.

O objetivo específico 1 inaugura a intenção de se desenvolver no educando a noção de tempo e de ciclos astronômicos em associação com os ciclos circadianos dos seres vivos e a elaboração de calendários. A noção de tempo profundo deveria seguir a mesma ideia de associação com processos biológicos, como a evolução e com a elaboração de calendários geológicos, muito embora, como veremos ao analisar os objetivos do quarto ciclo, isto não se concretize.

O objetivo específico 2 propõe o desenvolvimento de uma cosmovisão muito mais espacial do que temporal. Isto é, acena para a identificação da diversidade de corpos celestes, mas não instrui que a construção deste conhecimento seja realizada de modo a identificar grandes eventos na história evolutiva do universo, como o aparecimento e o desaparecimento de galáxias, estrelas e planetas. Acreditamos que grande parte da falência em se desenvolver nos educandos um pensamento evolutivo derive do fato de que a cosmovisão do universo que se lhes desenvolve não seja evolutiva e sim relativamente imutável. Mais uma vez, e infelizmente, a noção de tempo profundo (tempo geológico, de milhões e bilhões de anos) é ignorada no exercício da construção de uma cosmovisão científica.

O objetivo específico 3 trabalha na interface geologia/ecologia, fundamental no desenvolvimento do pensamento evolutivo. Todavia, a dialógica geologia/ecologia é novamente às relações estabelecidas entre o sistema Terra e os ecossistemas atuais, sem considerar as modificações evolutivas ocorridas nos seres vivos e nas condições existentes para a presença da vida. Uma paráfrase ilustrativa à Lavoisier sintetiza: na natureza nada se perde, nada se cria, nada permanece, tudo se transforma.

A separação de conteúdos que são naturalmente interligados e sua inclusão ou no eixo Terra e Universo ou no eixo Vida e Ambiente, dificulta enormemente o desenvolvimento de um pensamento evolutivo. Além disso, o aspecto temporal e evolutivo destes conteúdos e temas, não é enfatizado quando tornados objetivos de ensino dos PCN de ciências.

O objetivo específico 4 se assemelha aos objetivos gerais 3 e 4, no que diz respeito à conexão entre a diversidade de seres vivos e a diversidade de ambientes. Este objetivo aponta mais especificamente, e pela primeira vez, para outra noção central no pensamento evolutivo, a noção de adaptação. As características adaptativas unem o ser vivo ao ambiente. No entanto, o objetivo não faz nenhuma inferência ao fato de que estas características adaptativas são fruto de modificações decorrentes do processo evolutivo.

O objetivo específico 5 é muito importante para o desenvolvimento do pensamento evolutivo, pois ele permite a interpretação de que a vida na Terra se organiza como um todo integrado. Esta visão possibilita a compreensão de que a diversidade e a manutenção da vida se dão através das relações existentes entre o ser vivo e o ambiente. Mas novamente este é um objetivo que carece de uma amplitude capaz de enxergar este todo integrado como fruto de

modificações evolutivas. Acreditamos que está é uma competência que poderia e deveria ser desenvolvida desde os anos iniciais do ensino fundamental.

O objetivo específico 6 aborda pela primeira vez o tema da evolução biológica. Verifica-se que a valorização do conhecimento sobre a evolução da vida na Terra é secundário, uma vez que este tema não é tratado de modo específico e direto por nenhum objetivo geral. A crítica aqui é contumaz, pois acreditamos que a visão científica do mundo a ser construída nas escolas deveria ser necessariamente espaço-temporal e evolutiva. A própria biologia é uma ciência essencialmente evolutiva e a compreensão da origem, transformação e manutenção da vida na Terra depende de uma cosmovisão desta natureza.

O objetivo 7 considera o tema do sexo, da gravidez e das relações sexuais. Por encontrar-se segregado no eixo Ser Humano e Saúde este tema trata exclusivamente da espécie humana. Não obstante, a hereditariedade, outra noção central para o desenvolvimento de um pensamento evolutivo, ainda que intimamente ligada ao tema da reprodução, abarcada por este objetivo, permanece ignorada.

Assim como nos primeiros ciclos, as análises para o 3º ciclo evidenciaram a incompletude, a obscuridade e a falta de conexão entre os objetivos gerais e os objetivos específicos, o que notadamente dificulta o desenvolvimento do pensamento biológico pelos estudantes e a exposição deste pensamento por parte dos professores.

3.5.2 - 4º Ciclo

A análise dos objetivos do PCN de ciências para o 4º ciclo das séries finais do ensino fundamental possibilitou a identificação dos seguintes objetivos gerais relacionados ao desenvolvimento do pensamento evolutivo:

1. Confrontar as diferentes explicações individuais e coletivas, reconhecendo a existência de diferentes modelos explicativos na Ciência, inclusive de caráter histórico, respeitando as opiniões, para reelaborar suas ideias e interpretações.
2. Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta; (BRASIL. MEC, 1998, p. 90).

O objetivo geral 1 pretende que a cosmovisão de cada educando se construa com base na diversidade de pontos de vista, o que é muito importante e salutar. Desde que realizadas as diferenciações cabíveis entre os conhecimentos originados por metodologia científica e os conhecimentos derivados de opinião ou crenças.

O objetivo geral 2 valoriza diretamente o desenvolvimento de um pensamento evolutivo por parte do educando quando propõe o reconhecimento e a interpretação da história evolutiva dos seres vivos em relação à formação do sistema solar e da Terra. É lamentável, no entanto, que durante todo o ensino fundamental, apenas no último ciclo das séries finais do ensino fundamental o estudo da história evolutiva dos seres vivos seja evidenciado. A esta altura, a chance de o educando já ter desenvolvido uma cosmovisão não evolutiva do universo é muito grande. Percebe-se que a exposição da ideia de que a vida na Terra evolui é realizada somente depois de terem sido apresentados aos educandos os diferentes temas relacionados à vida na Terra de um ponto de vista focado no presente, ou seja, desconsiderando o passado evolutivo, e as transformações e heranças implicadas neste processo. Aqui se pretende que se estabeleça uma conexão da existência dos seres vivos com a formação do Planeta. Mas nem a vida nem o sistema solar haviam sido previamente apresentados em seu aspecto evolutivo. Durante os ciclos anteriores os objetivos enfatizaram

a valorização da diversidade de vida e do ambiente, mas sem nenhuma evolutiva para tal, somente pragmática ou funcional. Acreditamos seja necessário que o educando compreenda que a vida na Terra esta diretamente interligada à formação do planeta. Compreendendo essa relação, grande parte dos objetivos relacionados ao desenvolvimento do pensamento evolutivo estariam conectados. Portanto o objetivo geral 3 do quarto ciclo do ensino fundamental deveria perpassar todos os objetivos e ciclos aqui analisados.

Assim como no terceiro ciclo, o quarto ciclo também é dividido em 4 eixos: 1- Terra e Universo; 2- Vida e Ambiente; 3- Ser Humano e Saúde; 4- Sociedade e Tecnologia. A análise evidenciou oito objetivos específicos relacionados ao desenvolvimento do pensamento evolutivo. O primeiro e o segundo objetivos específicos do quarto ciclo encontram-se no eixo Terra e Universo; os objetivos 3, 4, 5 e 6 referem-se ao eixo Vida e Ambiente, o sétimo e o oitavo objetivo encontram-se no eixo Ser Humano e Saúde.

1. Reconhecimento da organização estrutural da Terra, estabelecendo relações espaciais e temporais em sua dinâmica e composição;
2. Valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de ideias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje;
3. Compreensão de relações entre a história geológica do planeta e a evolução dos seres vivos, considerando mudanças na composição e na fisionomia da biosfera, atmosfera e litosfera para avaliar e respeitar o tempo de reposição dos materiais e substâncias na natureza;
4. Comparação das estruturas do corpo, dos modos como realizam funções vitais e dos comportamentos de seres vivos que habitam ecossistemas diferentes, hoje e em outros períodos do passado geológico, para a compreensão de processos adaptativos;
5. Reconhecimento de formas eficientes de dispersão e estratégias reprodutivas dos seres vivos em diferentes ambientes, e comparação entre reprodução sexual e assexual no que diz respeito à variabilidade dos descendentes;
6. Estabelecimento de relações entre os fenômenos da fotossíntese, da respiração celular e da combustão para explicar os ciclos do carbono e do oxigênio de forma integrada ao fluxo unidirecional de energia no planeta;
7. Compreensão do organismo humano como um todo, interpretando diferentes relações e correlações entre sistemas, órgãos, tecidos em geral, reconhecendo fatores internos e externos ao corpo que concorrem na manutenção do equilíbrio, as manifestações e os modos de prevenção de doenças comuns em sua comunidade e o papel da sociedade humana na preservação da saúde coletiva e individual;
8. Reconhecimento de processos comuns a todas as células do organismo humano e de outros seres vivos: crescimento, respiração, síntese de substâncias e eliminação de excretas;

O objetivo específico 1 aponta para a importância de se conhecer a estrutura, a composição e a dinâmica da Terra. O objetivo recomenda a exposição desta temática de modo espaço-temporal, o que concorre para o desenvolvimento de um pensamento evolutivo.

A valorização do conhecimento historicamente acumulado sobre astronomia é extremamente importante para o desenvolvimento de uma cosmovisão filosófica e científica acerca do universo, conforme propugna o objetivo específico 2. Em momento algum no documento se valoriza a exposição do conhecimento historicamente acumulado sobre biologia, principalmente no que diz respeito às questões relacionadas à origem da vida e do

ser humano, bem como sobre as concepções de natureza ao longo do processo histórico nas diferentes civilizações.

No objetivo específico 3, pela primeira vez, o PCN de ciências objetiva especificamente o desenvolvimento de um pensamento evolutivo. Mas como já mencionamos anteriormente, é possível que de modo tardio, periférico e ineficaz.

O objetivo específico 4 faz uma compilação morfofisiológica dos seres vivos atuais e de tempos passados, relacionando com os respectivos ecossistemas. A questão levantada em torno deste objetivo é: será que a variedade de conhecimentos estudados durante o ensino fundamental até esse momento, subsidia a compreensão da evolução biológica na Terra em sua completude? Em nenhum momento anterior foi enfatizado o reconhecimento das modificações nas estruturas corporais ao longo das gerações, nem tampouco a associação destas modificações evolutivas com o conhecimento do tempo profundo e da escala geológica. Portanto, levando-se em consideração a atual organização do documento e o estabelecimento de quatro eixos temáticos pra abordar o ensino de ciências, este objetivo específico, apesar de ser de extrema importância para o desenvolvimento do pensamento evolutivo, parece não contar com um bom alicerce para substanciá-lo.

O objetivo específico 5, assim como o objetivo específico 7 do terceiro ciclo, não considera o estudo da reprodução do ponto de vista evolutivo, mas apenas do ponto de vista organizacional e funcional.

O objetivo específico 6, a mesma crítica pode ser estabelecida para o ensino da ecologia, onde se enfatiza os aspectos organizacionais e funcionais em detrimento dos aspectos evolutivos.

O objetivo específico 7 traz, ainda que de modo implícito apenas, uma das mais importantes noções para o desenvolvimento de uma cosmovisão científica do mundo e, conseqüentemente, para o desenvolvimento do pensamento evolutivo. É a noção de níveis de organização. Defendemos a ideia de que o reconhecimento e o estudo dos níveis de organização do universo são fundamentais para a elaboração de uma visão científica e evolutiva do mundo. O objetivo específico 7 procura enfatizar a importância de se compreender as relações interdependentes que se estabelecem entre tecidos, órgãos, sistemas orgânicos e organismos, refletindo não apenas os aspectos relacionados à saúde, mas também as relações de equilíbrio entre o meio interno e externo.

O objetivo específico 8 menciona, pela primeira vez, a existência de células. Mas o estudo das células é novamente organizacional e funcional, desconsiderando completamente os aspectos evolutivos, principalmente a ideia de que as modificações morfofuncionais ocorridas ao longo da evolução ocorrem sem que a capacidade de realizar as atividades vitais seja perdida. Além disto, este objetivo focaliza apenas algumas e não todas as atividades vitais, a saber: proteção, percepção, nutrição, excreção, metabolismo, sustentação, movimentação e reprodução.

4 – CONCLUSÕES

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências para o Ensino Fundamental, apesar da intenção interdisciplinar exposta através de sua organização estrutural, ciclos e eixos, ainda carece de uma interconexão profunda e verdadeiramente interdisciplinar dos eixos e temas entre si. É imprescindível que o educando consiga compreender as ciências naturais dentro de uma sequência de eventos históricos até os dias atuais, todos eles, de uma ou outra maneira, interligada. Ao contrário, o que transparece é uma grande individualização de cada eixo. O eixo Ambiente, por exemplo, propõe objetivos relacionados aos ecossistemas e aos seres

vivos, frequentemente excluindo o homem nesta abordagem. O ser humano é estudado em um eixo a parte, Ser Humano e Saúde e frequentemente não há relação entre os distintos eixos.

É evidente que há uma individualização de cada eixo, onde os objetivos de cada um não dialogam plenamente entre si. Esta desconexão vai de encontro à própria proposta estabelecida nos PCN de considerar o homem e o ambiente como um todo integrado. Apesar da grande importância de estudar o ser humano, o ambiente, a sociedade e a tecnologia de modo integrados, os eixos apresentados fragmentam o estudo da ciência dificultando a compreensão desta como uma unidade integrada.

Além da falta de conexão entre os objetivos a redundância e incompletude dos mesmos também ficaram evidentes. A redundância se verificou muitas vezes na comparação entre os objetivos gerais e os objetivos específicos ao longo de diferentes ciclos. A incompletude de muitos dos objetivos analisados frequentemente deriva da priorização que se dá ao estudo do presente em detrimento do seu entendimento considerando o estudo do passado. Isto é, os PCN de ciências não consideram o estudo do espaço-tempo. Privilegiam somente o estudo do espaço, prejudicando a compreensão de determinados conhecimentos em sua plenitude. Ressaltamos também que deste modo os PCN de ciências naturais não conseguem promover a interdisciplinaridade, não apenas entre as diferentes facetas das ciências naturais, mas também entre as ciências naturais e as outras áreas de conhecimento, como por exemplo, a história, a filosofia, a cultura, a economia e a política, impossibilitando que o educando transcenda seus conhecimentos das ciências naturais em uma visão de mundo verdadeiramente criticada e refletida.

A falta de conexão, a redundância e a incompletude compromete o desenvolvimento de uma cosmovisão evolutiva como se pretende no quarto ciclo, pois os ciclos anteriores não dão subsídios suficientes para a elaboração desta. Nesse sentido é imprescindível afirmar que os PCN de ciências devem ser lidos e empregados de forma refletida e crítica. Necessitando, talvez, de uma reformulação em sua estrutura organizacional, capaz de contemplar a integração das ciências naturais sob uma perspectiva evolutiva do universo espaço-temporal, concorrendo para o desenvolvimento da interdisciplinaridade nas ciências naturais, tornando-a uma ciência unificada, não fragmentada.

Nossa análise conduz, fatalmente, à conclusão de que os objetivos gerais e os específicos expostos nos PCN de ciências são confusos, redundantes, incompletos e desconectados. E quando aplicados em um contexto de disjunção ser humano/natureza, como é o da estruturação do ensino/aprendizagem em três ou quatro eixos organizacionais como os que temos, a consequência nefasta é a dificuldade, e muitas vezes, falência no desenvolvimento de um pensamento evolutivo nos educandos e, também, nos educadores. Mais grave ainda são as consequências que esta confusão, redundância, incompletude e desconexão nos objetivos dos PCN de ciências, provocam nos documentos orientadores da prática pedagógica em ciências; notadamente nas orientações curriculares e na elaboração dos livros didáticos.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos a importância da elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, pois este tem como objetivo um ensino de qualidade, integralizado e igualitário. Mas consideramos também que um documento que norteia os currículos escolares de todo o país, deve levar em consideração sua qualidade textual, organizacional, estrutural e a contemplação do conhecimento das mais diversas áreas. Logo este documento é a base para elaboração de outro importante documento de ensino, as orientações curriculares de cada estado. Os

objetivos apresentadas pelos PCN, relacionados ao desenvolvimento do pensamento evolutivo são muitas vezes incompletos, incoerentes e redundantes. Desse modo, esses problemas podem afetar negativamente na elaboração das orientações curriculares, que também podem se refletir na elaboração de um dos principais recursos didáticos encontrados na sala de aula, o livro de didático, que na maioria das vezes é utilizado não como um guia, mas sim como um manual pelos educadores na elaboração de suas práticas pedagógicas. Nesse contexto ressaltamos que o presente trabalho é apenas o início de uma avaliação crítica mais extensa dos principais documentos e recursos didáticos que norteiam o ensino brasileiro.

A proposta dos PCN de estudar o universo como um todo integrado se contempla quando olhamos esse estudo através de uma escala espaço-temporal, onde se valoriza a sequência evolutiva dos eventos. Desse modo, a análise crítica dos PCN de ciências naturais para o ensino fundamental abre a perspectiva de organização do ensino de ciências a partir de uma perspectiva fundamentada na evolução da escala espaço-tempo, com o aparecimento dos níveis de organização.

É importante que o educando e o educador consigam transcender o conceito de vida, seu surgimento, seu desenvolvimento, sua diversidade, sua relação com ambiente na escala do homem ou nas escalas micro e macrocósmicas, os processos evolutivos biológicos, cognitivos, morais e sociais. Nesse sentido tem que haver uma sistematização desses conhecimentos não de modo individualizado, como evidenciado, mas sim de modo interdisciplinar, onde as ciências da natureza sejam apresentadas como um todo integrado, orientando o educando a elaborar questões tão simples e profundas como: quem somos? De onde viemos? Para onde vamos? Logo a perspectiva organizacional dos níveis de organização desde o ensino fundamental subsidia a transformação do conhecimento em autoconhecimento, além de fortalecer o respeito e a valorização da vida e do ambiente, possibilitando, desse modo, a compreensão das relações existentes entre seres vivos e o universo como recíprocas e complementares, de construção, modificação e transformação entre ambos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEHRENS, M. A; OLIARI, A. L; A Evolução dos Paradigmas na Educação: Do Pensamento Científico Tradicional a Complexidade. Publicado em: Revista Dialogo Educação. V. 7, n. 22. P. 53-66. 2007.
BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino fundamental: Ciências Naturais. Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental. 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental: Ciências Naturais. Brasília, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências Naturais. Brasília. 2000.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio; v. 2. Brasília, 2006

BRASÍLIA. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Orientações Curriculares – Ensino Fundamental. Brasília, 2008.

BRASÍLIA. Secretaria de Estado de Educação. Orientações Curriculares – Ensino Médio. Brasília, 2008.

FRISON, M. D; Et al. Livro Didático como Instrumento de Apoio para Construção de Propostas de Ensino de Ciências Naturais. Apresentado em anais do VII Encontro Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências.

Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/425.pdf>. Acessado em: 09/04/2013.

JUNIOR, C. G. S; RÉGNIER, J. C; Livros Didáticos e Suas Funções Para o Professor de Matemática no Brasil e na França. Apresentado em anais do 2ª Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Recife, 2008. Disponível em: <http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/38/26/45/PDF/CO-19.pdf>. Acessado em: 11/04/2013.

SIMON, H. A, The Architecture of Complexity, Proceedings of the American Philosophical Society (Vol. 106) p. 467-482. 1962. Disponível em: http://www.projectpolymath.org/courses/pluginfile.php/1604/mod_resource/content/1/Simon.pdf. Acessado em: 24/07/2013.